

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-195110

(43)Date of publication of application : 19.07.2001

(51)Int.Cl.

G05B 19/4068

(21)Application number : 2000-001424

(71)Applicant : TOSHIBA MACH CO LTD

(22)Date of filing : 07.01.2000

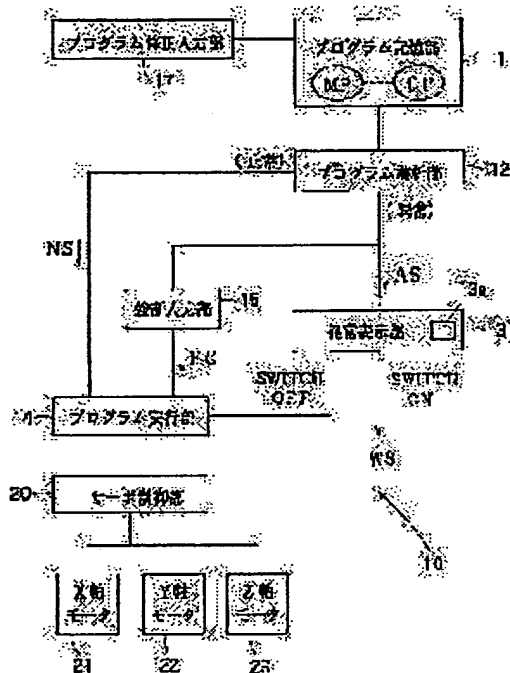
(72)Inventor : TOMINAGA MASATAKA  
FUJITA JUN

## (54) NUMERICAL CONTROLLER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a numerical controller capable of automatically executing the execution simulation of a working program before executing the program.

**SOLUTION:** The numerical controller 10 is provided with a program storage part 11 for storing a machining program MP and an operation confirmation program CP corresponding to the program MP. A program analysis part 12 connected to the storage part 11 executes the execution simulation of the program MP by executing the program CP, and when abnormality is recognized, outputs an abnormality signal AS. An abnormality display part 13 connected to the analysis part 12 displays a warning signal WS based on of the abnormality signal AS outputted from the analysis part 12.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-195110

(P2001-195110A)

(43)公開日 平成13年7月19日(2001.7.19)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テ-マ-コ-ト(参考)

G 0 5 B 19/4068

G 0 5 B 19/4068

5 H 2 6 9

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願2000-1424(P2000-1424)

(22)出願日 平成12年1月7日(2000.1.7)

(71)出願人 000003458

東芝機械株式会社

東京都中央区銀座4丁目2番11号

(72)発明者 富永昌登

静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式  
会社沼津事業所内

(72)発明者 藤田 純

静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式  
会社沼津事業所内

(74)代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

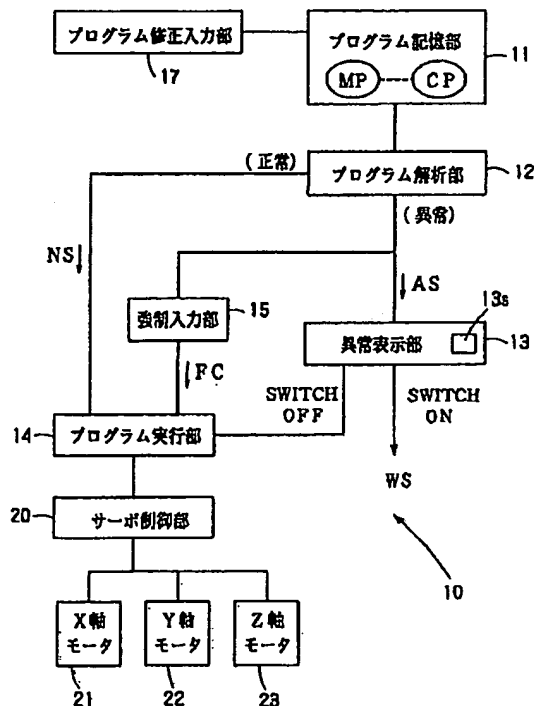
Fターム(参考) 5H269 AB01 BB13 CC02 DD01 MM08  
PP02

(54)【発明の名称】 数値制御装置

(57)【要約】

【課題】 加工プログラムを実行する前に加工プログラムの実行シミュレーションを自動的に行うことができる数値制御装置を提供すること。

【解決手段】 本発明による数値制御装置10は、加工プログラムMPと、加工プログラムMPに対応する動作確認プログラムCPと、を記憶するプログラム記憶部11を備える。プログラム記憶部11に接続されるプログラム解析部12は、動作確認プログラムCPを実行して加工プログラムMPの実行シミュレーションを行い、異常が認められた場合に異常信号ASを出力する。プログラム解析部12に接続される異常表示部13は、プログラム解析部12からの異常信号ASに基づいて、警告信号WSを表示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】加工プログラムと、加工プログラムに対応する動作確認プログラムと、を記憶するプログラム記憶部と、

プログラム記憶部に接続され、動作確認プログラムを実行して加工プログラムの実行シミュレーションを行い、異常が認められた場合に異常信号を出力するプログラム解析部と、

プログラム解析部に接続され、プログラム解析部からの異常信号に基づいて、警告信号を表示する異常表示部と、を備えたことを特徴とする数値制御装置。

【請求項2】プログラム解析部は、異常が認められなかった場合に正常信号を出力するようになっており、プログラム解析部には、プログラム解析部からの正常信号に基づいて、加工プログラムを実行するプログラム実行部が接続されていることを特徴とする請求項1に記載の数値制御装置。

【請求項3】プログラム実行部には、プログラム解析部によって異常が認められた場合に強制実行命令を入力できる強制入力部が接続されており、プログラム実行部は、強制入力部からの強制実行命令に基づいて、加工プログラムを実行できるようになっていることを特徴とする請求項2に記載の数値制御装置。

【請求項4】異常表示部は、異常表示スイッチを有しており、異常表示スイッチがONの場合にのみ警告信号を表示可能であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の数値制御装置。

【請求項5】プログラム記憶部は、複数の加工プログラムと各加工プログラムに対応する動作確認プログラムを記憶しており、異常表示スイッチの状態は、各加工プログラム毎に設定されることを特徴とする請求項4に記載の数値制御装置。

【請求項6】異常表示部は、回線を介して、プログラム解析部から離れて設置されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の数値制御装置。

【請求項7】プログラム記憶部には、加工プログラムを修正するためのプログラム修正入力部が接続されていることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の数値制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、数値制御装置に係り、とりわけ、加工プログラムを実行する前に加工プログラムの実行シミュレーションを行うことができる数値制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】加工プログラムは、正確に作成されることが望ましい。しかしながら、加工プログラム作成中に、誤り（バグ）を完全に排除することは、実質的に困

難である。

【0003】作成された加工プログラムの中には、文法上の誤りが存在せず、プログラム実行部によって実行可能ではあるが、実質的な誤りが存在して、所望の加工制御を実行しないものがある。

【0004】このような加工プログラムの動作を確認するため、従来は、個別に用意したパラメータを適宜に入力、置換等して、その場合の実行シミュレーションの結果を参照して加工プログラム中の誤りの有無を判定している。通常は、何十種類ものパラメータが、加工プログラムの動作確認のために用いられる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、加工プログラム毎に、個別にパラメータを入力、置換等することは面倒である。また、パラメータの数が何十種類にも及ぶため、各パラメータに対する実行シミュレーションの結果の判定基準を全て把握することは、作業者にとって困難である。

【0006】一方、加工プログラムの動作確認が十分でないと、所望の加工が実行されず、場合によっては工具とワークとが干渉する場合も発生し得る。

【0007】本発明は、このような点を考慮してなされたものであり、加工プログラムを実行する前に加工プログラムの実行シミュレーションを自動的に行うことができる数値制御装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、加工プログラムと、加工プログラムに対応する動作確認プログラムと、を記憶するプログラム記憶部と、プログラム記憶部に接続され、動作確認プログラムを実行して加工プログラムの実行シミュレーションを行い、異常が認められた場合に異常信号を出力するプログラム解析部と、プログラム解析部に接続され、プログラム解析部からの異常信号に基づいて、警告信号を表示する異常表示部と、を備えたことを特徴とする数値制御装置である。

【0009】本発明によれば、加工プログラムを実行する前に加工プログラムの実行シミュレーションを行い、その異常判定を自動的に行うと共に、異常の場合に作業者に警告信号を表示することができる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0011】図1は、本発明による一実施の形態の数値制御装置を示す図である。図1に示すように、数値制御装置10は、加工プログラムMPと、加工プログラムMPに対応する動作確認プログラムCPと、を記憶するプログラム記憶部11を備えている。

【0012】プログラム記憶部11には、動作確認プログラムCPを実行して加工プログラムMPの実行シミュレーションを行い、異常が認められた場合に異常信号A

Sを出力するプログラム解析部12が接続されている。

【0013】プログラム解析部12には、プログラム解析部12からの異常信号ASに基づいて、警告信号WSを表示する異常表示部13が接続されている。

【0014】本実施の形態では、プログラム解析部12は、異常が認められなかった場合に正常信号NSを出力するようになっている。そして、プログラム解析部12には、プログラム解析部12からの正常信号NSに基づいて加工プログラムMPを実行するプログラム実行部14が接続されている。

【0015】プログラム実行部14には、プログラム解析部12によって異常が認められた場合に、強制実行命令FCを入力できる強制入力部15が接続されている。この場合、プログラム実行部14は、強制入力部15からの強制実行命令FCに基づいて、加工プログラムMPを実行できるようになっている。

【0016】また、異常表示部13は、異常表示スイッチ13sを有しており、異常表示スイッチ13sがONの場合にのみ、警告信号WSを表示可能となっている。この場合、プログラム記憶部11は複数の加工プログラムMPと各加工プログラムMPに対応する複数の動作確認プログラムCPを記憶しており、異常表示スイッチ13sの状態は各加工プログラムMP毎に設定されるようになっている。

【0017】異常表示部13は、回線等を介して、プログラム解析部12から離れて設置され得る。例えば、異常表示部13は、ネットワーク回線を介してプログラム解析部12に接続される外部端末コンピュータのディスプレイで構成され得る。

【0018】その他、プログラム記憶部11には、加工プログラムMPを修正するためのプログラム修正入力部17が接続されている。この場合、プログラム修正入力部17は、その他の各種指令を入力する入力装置としても機能するようになっている。

【0019】なお、プログラム記憶部11はメモリ等によって構成され、プログラム解析部12及びプログラム実行部14は主としてMPU等によって構成され、異常表示部13は各種ディスプレイやスピーカ等によって構成され、異常表示スイッチ13sは各種のスイッチデバイス等によって構成され、強制入力部15及びプログラム修正入力部17は各種の入力装置によって構成され得るが、それらの態様は特に限定されない。

【0020】また、プログラム実行部14は、加工プログラムMPを実行することによって、サーボ制御部20を介して、X軸モータ21、Y軸モータ22及びZ軸モータ23を制御するようになっている。

【0021】次に、このような構成からなる本実施の形態の作用について説明する。

【0022】例えばプログラム修正入力部17から、動作確認及び実行の対象とする加工プログラムを特定する

情報と、その動作確認開始のための指令と、が入力される(STEP1)。この情報及び指令は、通常は加工プログラムの変更直後に入力されるが、入力の際は任意である。

【0023】前記の情報及び指令は、プログラム修正入力部17からプログラム記憶部11を介してプログラム解析部12に送られる。プログラム解析部12は、前記の情報により特定される加工プログラムMP及びその動作確認プログラムCPを、プログラム記憶部11から検索し、前記指令に基づいて、当該動作確認プログラムCPを実行して加工プログラムMPの実行シミュレーションを行う(STEP2)。

【0024】なお、加工プログラムMPの各実行前に常に動作確認を行う場合には、プログラム解析部12が加工プログラムMPの実行指令を受けた時に、対応する動作確認プログラムCPを実行する。この場合には、動作確認開始のための指令の入力は不要である。(当該指令は、加工プログラムMPの実行指令に含まれていると解することもできる。)

【0025】プログラム解析部12は、加工プログラムMPの実行シミュレーションの結果(動作確認プログラムCPの実行結果)について、予め設定された判定基準を参照することにより、加工プログラムMPが正常であるか異常である(誤りを含んでいる)かを判定する(STEP3)。

【0026】加工プログラムMPが異常であると判定すると、プログラム解析部12は、異常表示部13に異常信号ASを出力する(STEP4)。

【0027】ここで、異常表示部13の異常表示スイッチ13sは、動作確認対象となる加工プログラムMPの各々について、ONまたはOFFが設定され得る。そして、異常表示スイッチ13sがONの場合にのみ(STEP5)、異常表示部13は異常信号ASに基づいて警告信号WSを表示する(STEP6)。

【0028】この場合、作業者は警告信号WSの表示を受けて、必要に応じてプログラム修正入力部17を介して加工プログラムを修正する(STEP7)。以後、STEP1からの工程が繰り返される。

【0029】あるいは、警告信号WSの表示を受けて、作業者が加工プログラムMPの修正の必要が無いと判断すると、作業者は強制入力部15を介して、強制実行命令FCを入力する(STEP8)。この場合、プログラム実行部14は、強制入力部15からの強制実行命令FCに基づいて、加工プログラムMPを実行する(STEP9)。

【0030】なお、本実施の形態では、異常表示スイッチ13sがOFFの場合(STEP5)、異常表示部13は警告信号WSを表示しない。この場合には、プログラム実行部14が加工プログラムMPを実行する(STEP10)。もっとも、この場合にも、強制入力部15

への強制実行命令FCの入力を、加工プログラムMPの  
実行のための条件とすることが可能である。

【0031】一方、プログラム解析部12は、加工プログラムMPが正常であると判定すると、プログラム実行部14に正常信号NSを送る。プログラム実行部14は、正常信号NSに基づいて、加工プログラムMPを実行する(STEP11)。もっとも、この場合にも、強制入力部15への強制実行命令FCの入力やプログラム修正部17等への加工プログラム実行指令の入力を、加工プログラムMPの実行のための条件とすることが可能である。

【0032】プログラム実行部14により加工プログラムMPが実行されると、サーボ制御部20が制御されて、X軸モータ21、Y軸モータ22及びZ軸モータ23が制御される。

【0033】以上のように、本実施の形態によれば、加工プログラムMPを実行する前に加工プログラムMPの実行シミュレーションを行い、その異常判定を自動的に行うことができる。また、異常と判定された場合、異常表示部13が警告信号WSを表示することにより、作業者は異常状態を効果的に把握することができる。

【0034】また、本実施の形態によれば、実行シミュレーションの結果が正常と判定されれば、直ちに加工プログラムMPを実行することができるため、加工の効率化が図れる。

【0035】また、本実施の形態によれば、実行シミュレーションの結果が異常と判定されても、作業者の判断によって強制的な加工プログラムMPの実行が可能であるため、加工の効率化が図れる。

【0036】また、本実施の形態によれば、異常表示ス

イッチ13sが各加工プログラム毎に設定されるため、異常表示部13における表示の効率化等が図れる。

【0037】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、加工プログラムを実行する前に加工プログラムの実行シミュレーションを行い、その異常判定を自動的に行うと共に、異常の場合に作業者に警告信号を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

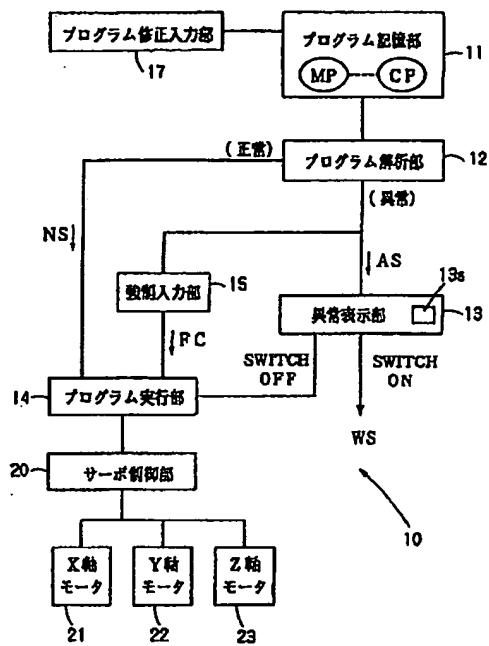
【図1】本発明による一実施の形態の数値制御装置を示す概略ブロック図。

【図2】図1の数値制御装置の作用を示すフロー図。

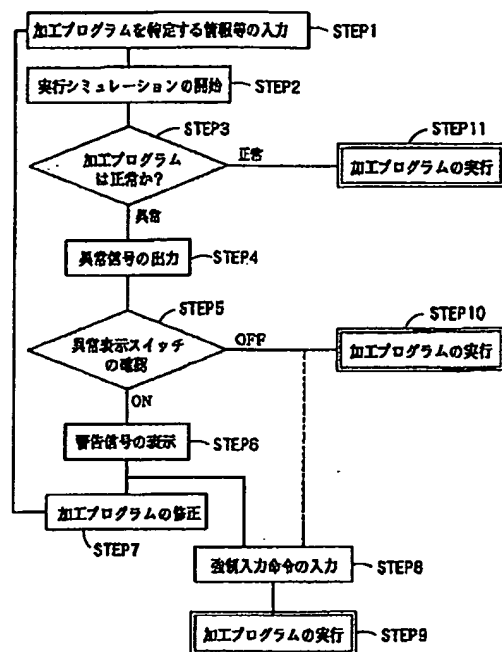
【符号の説明】

10 数値制御装置  
11 プログラム記憶部  
12 プログラム解析部  
13 異常表示部  
13s 異常表示スイッチ  
14 プログラム実行部  
15 強制入力部  
17 プログラム修正入力部  
20 サーボ制御部  
21 X軸モータ  
22 Y軸モータ  
23 Z軸モータ  
MP 加工プログラム  
CP 動作確認プログラム  
AS 異常信号  
WS 警告信号  
NS 正常信号  
FC 強制実行命令

【図1】



【図2】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**